

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 634 914

(21) N° d'enregistrement national :

88 10708

(51) Int Cl<sup>5</sup> : G 05 B 1/02, 15/02; A 47 J 27/09, 36/32;  
G 05 D 23/19, 27/02.

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 1<sup>er</sup> août 1988.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 5 du 2 février 1990.

(60) Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

(71) Demandeur(s) : TERRAILLON, société anonyme. — FR.

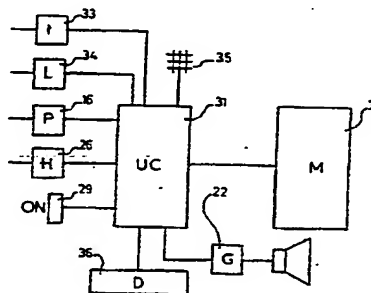
(72) Inventeur(s) : Didier Gagnepain.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : Cabinet Poncet.

(54) Dispositif électronique de contrôle pour autocuiseur.

(57) Le dispositif de contrôle comprend principalement un capteur de température 33, un générateur d'alarme 22, et un circuit électronique de traitement de signal 31, 32. Les valeurs de température mesurées par le capteur de température 33 sont comparées à des informations contenues dans une mémoire 32, en fonction du temps défini par une horloge 26, et le circuit de traitement de signal produit un signal d'alarme ou d'avertissement lorsque les valeurs de température s'écartent des valeurs prédéterminées contenues dans la mémoire. L'unité de traitement de signal peut également intégrer des données fournies par un capteur de pression 16, par un clavier 35, ou par les organes de réglage 34 de l'autocuiseur. Des informations sont fournies à l'utilisateur par un dispositif d'affichage 36.



FR 2 634 914 - A1

## DISPOSITIF ELECTRONIQUE DE CONTROLE POUR AUTOCUISEUR

La présente invention concerne les dispositifs permettant la cuisson des aliments, et plus particulièrement les autocuiseurs ou marmites à pression.

5 Les autocuiseurs sont utilisés depuis de nombreuses années pour la cuisson de tous types d'aliments, le plus généralement pour une cuisson à l'eau en phase liquide ou en phase gazeuse, sous pression ou à pression atmosphérique. L'autocuiseur comprend une enceinte pouvant être fermée de manière étanche par un couvercle, et dont le fond peut être  
10 disposé sur une source de chaleur telle qu'une plaque électrique ou un feu de gaz. Un dispositif mécanique de verrouillage assure la fermeture du couvercle. Des soupapes de sécurité laissent s'échapper de la vapeur lorsque la pression à l'intérieur du récipient dépasse un seuil prédéterminé. Une soupape de service laisse également échapper de la  
15 vapeur lorsque la pression à l'intérieur du récipient atteint la pression normale d'utilisation. Certaines soupapes de service sont mécaniquement réglables.

Bien que les autocuiseurs soient connus depuis de très longues années, et utilisés à grande échelle, les moyens mécaniques de sécurité  
20 n'ont jamais permis de résoudre tous les problèmes liés à la sécurité et au contrôle du fonctionnement. Par exemple, si la ménagère introduit à l'intérieur de l'autocuiseur des aliments en oubliant de rajouter de l'eau, la pression ne montera pas de manière normale à l'intérieur du récipient, et sa température va dépasser rapidement la température  
25 admissible, produisant la détérioration des aliments, et éventuellement l'endommagement de l'autocuiseur lui-même.

Un autre problème est le contrôle des pressions à l'intérieur de l'autocuiseur : les soupapes de service constituent un dispositif de  
30 contrôle de pression très rudimentaire et incapable de donner une information précise sur la pression réelle existant à l'intérieur de l'autocuiseur. Les pertes de charge dans la soupape de service introduisent en effet une variation possible de pression.

On connaît d'autre part des minuteries permettant de compter un temps. De telles minuteries sont couramment utilisées dans les techni-  
35 ques culinaires. Toutefois, pour compter un temps de cuisson, l'utilisateur doit déclencher la minuterie au début de la cuisson, et la minuterie lui indique alors la fin du temps nécessaire, l'utilisateur

pouvant ensuite faire cesser la cuisson. Le problème reste donc de déclencher la minuterie au début de la cuisson. La cuisson ne démarre pas immédiatement lorsque l'autocuiseur est soumis à une source de chaleur, mais ne commence qu'après un délai relativement long, qui 5 dépend notamment des quantités d'aliments et d'eau insérés dans l'autocuiseur. Ce temps relativement long mobilise l'utilisateur, qui, s'il ne surveille pas l'autocuiseur, risque de commettre des erreurs d'appréciation de l'instant de début de cuisson. Les autocuiseurs connus ne permettent pas de résoudre ce problème.

10 La présente invention a notamment pour objet d'éviter les inconvénients des autocuiseurs connus, en proposant un nouveau dispositif facilitant le contrôle et la commande de fonctionnement de l'autocuiseur.

L'invention a pour autre objet de proposer un nouveau disposi- 15 tif de comptage du temps de cuisson, le dispositif étant capable d'apprécier par lui-même l'instant où commence la cuisson, et d'en déduire ainsi la fin normale de cuisson.

Un autre objet de l'invention est de proposer un dispositif de contrôle de cuisson plus élaboré, susceptible de plusieurs variantes de 20 complexités progressives :

- une première variante permet de mesurer la température dans l'autocuiseur, et de produire un signal d'alarme lorsque la température à l'intérieur de l'autocuiseur dépasse un seuil prédéterminé ;
- une seconde variante permet également de produire un signal d'alarme 25 lorsque la température à l'intérieur dépasse un seuil prédéterminé, et de produire en outre un signal d'alarme lorsque la température à l'intérieur de l'autocuiseur, après avoir dépassé la température minimale, devient à nouveau inférieure à cette température minimale ;
- une telle possibilité d'alarme permet par exemple de détecter un manque 30 de puissance de la source extérieure de chaleur ;
- une troisième variante permet, par la mesure simultanée de la température et du temps, de contrôler la durée de montée en température dans l'autocuiseur : une montée trop lente signifie que la source de chaleur à laquelle est soumis l'autocuiseur est trop faible ; une montée trop 35 rapide signifie que la source de chaleur est trop forte ou que la quantité d'eau est inadéquate dans l'autocuiseur ;
- une autre variante permet de contrôler de manière plus précise la

température à l'intérieur de l'autocuiseur pendant la période de cuisson, afin de vérifier que cette température reste comprise dans des limites précises voulues par l'utilisateur ;

une autre variante, utilisant simultanément des mesures de la pression à

- 5 l'intérieur de l'autocuiseur, de sa température, et du temps, permet des contrôles plus élaborés : on peut par exemple contrôler la pression, en parallèle avec la température, et en déduire que la température est trop forte, indiquant l'absence d'eau dans l'autocuiseur;

- une variante plus élaborée comprend en outre des possibilités de  
10 paramétrer les mesures et les traitements qui en découlent, par exemple en fonction du poids de nourriture insérée dans l'autocuiseur et/ou en fonction du type de nourriture insérée dans l'autocuiseur ; par exemple un tel paramétrage permet de faire varier la durée de cuisson désirée en fonction du type de nourriture ;

- 15 également l'invention permet d'aider à la programmation de l'autocuiseur, par un dispositif d'affichage, aidant l'utilisatrice à choisir des allures de chauffe, des pressions, des températures maximales, et de manière générale tous les paramètres possibles pour la cuisson : le dispositif peut afficher les données conseillées, et enregistrer les  
20 données effectivement choisies par l'utilisatrice, laissant à celle-ci la liberté d'appréciation et de contrôle.

- L'invention propose également un dispositif permettant de mesurer de manière précise la pression à l'intérieur de l'autocuiseur, à l'aide de moyens particulièrement simples, peu onéreux, robustes et  
25 facile à utiliser.

- Pour atteindre ces objets ainsi que d'autres, le dispositif de contrôle selon l'invention comprend un capteur de température disposé sur le couvercle de l'autocuiseur et mesurant la température dudit couvercle, le capteur de température fournissant un signal électrique  
30 image de cette température, le signal électrique étant envoyé à un dispositif électronique de traitement du signal.

- Selon un mode de réalisation avantageux, le capteur de température est disposé dans un boîtier rapporté sur la surface externe du couvercle, le capteur comprend une sonde sensible à la température,  
35 le couvercle est muni d'une tige conductrice traversante en matière conductrice de la chaleur, la sonde est sollicitée par un organe élastique la maintenant en appui élastique contre l'extrémité externe de

la tige conductrice.

Selon un mode de réalisation plus élaboré, le dispositif de contrôle comprend en outre un capteur de pression. Pour cela, on prévoit un alésage traversant, ménagé dans le couvercle de l'autocuiseur, et  
5 dans lequel coulisse une tige sollicitée par un ressort la repoussant vers l'intérieur de l'autocuiseur ; la tige est soumise par son extrémité intérieure à l'atmosphère intérieure de l'autocuiseur, son extrémité extérieure restant à l'air libre, c'est à dire à la pression atmosphérique. Des moyens de butée limitent la course de la tige entre  
10 une position rentrée dans laquelle la tige pénètre dans le trou du couvercle, et une position sortie dans laquelle la tige sort en partie du trou du couvercle pour dépasser vers l'extérieur ; un capteur de position repère la position de la tige par rapport au couvercle. Un tel capteur peut par exemple être un capteur optique, magnétique, ou tout  
15 autre dispositif de repérage de position.

Selon un mode de réalisation, les capteurs sont situés dans un boîtier amovible, rapporté sur le couvercle de l'autocuiseur à l'endroit où la tige sort du couvercle.

Le signal électrique produit par le ou les capteurs est envoyé  
20 à un dispositif électronique de traitement de signal. Selon un mode de réalisation simplifié, le dispositif de traitement de signal comprend un premier comparateur de température destiné à comparer le signal de sortie du capteur de température à un premier signal de référence correspondant au signal produit par le capteur lorsque la température  
25 maximale admissible est atteinte dans l'autocuiseur, la sortie du premier comparateur de température étant connectée à un générateur d'alarme produisant un signal d'alarme lorsque le premier comparateur de température indique que le signal de capteur atteint ou dépasse le premier signal de référence.

30 Selon un mode de réalisation plus élaboré, le dispositif électronique de traitement de signal comprend en outre un second comparateur de température destiné à comparer le signal de sortie du capteur de température à un second signal de référence correspondant au signal produit par le capteur lorsque la température dans l'autocuiseur  
35 atteint une température minimale prédéterminée, par exemple une température minimale juste un peu inférieure à 100° C ; le signal de sortie du second comparateur de température est transmis à une entrée d'un premier

compteur de temps dont la sortie commande un générateur de signal d'avertissement, le compteur de temps produisant un signal de sortie provoquant la génération du signal d'avertissement lorsqu'un délai de comptage de durée prédéterminée s'est écoulé après que le compteur de  
5 temps a reçu sur son entrée un signal provenant du deuxième comparateur de température et indiquant que la température à l'intérieur de l'autocuiseur est supérieure à la température minimale.

Dans plusieurs modes de réalisation mentionnés ci-dessus, les fonctions de contrôle sont basées principalement sur une mesure de  
10 température, en utilisant un capteur de température seul, non associé à un capteur de pression. Selon l'invention, un résultat similaire peut être obtenu par un contrôle basé principalement sur une mesure de pression, en utilisant un capteur de pression seul, non associé à un capteur de température, et en définissant des seuils de pression  
15 minimale et maximale qui sont comparés aux signaux de sortie du capteur de pression, et traités par le dispositif électronique de traitement de signal.

Selon un mode de réalisation plus intégré, les opérations de comptage de temps, de comparaison et de production de signaux de  
20 commande des générateurs d'alarme ou de signaux d'avertissement sont effectuées par une unité de commande intégrée, de type micro-processeur, dont les entrées appropriées sont connectées aux dispositifs générateurs d'informations tels que les capteurs de température et/ou de pression, une horloge de temps, ou d'autres dispositifs générateurs de signaux de  
25 début ; l'unité de commande intégrée est connectée à une mémoire contenant une suite d'informations telles que des valeurs de température et/ou de pression et de temps que l'unité de contrôle compare séquentiellement avec les informations fournies par les dispositifs générateurs d'informations.

30 Un tel mode de réalisation plus intégré permet en outre de recevoir un plus grand nombre d'informations, et par exemple des informations données par un capteur de position d'un organe de manoeuvre commandant lui-même un dispositif de réglage de pression de soupape de service ; cette information sur la position de l'organe de manoeuvre  
35 fournit à l'unité de commande une possibilité de modifier les comparaisons qu'elle effectue entre les informations données par les dispositifs générateurs d'informations et les valeurs contenues dans la mémoire.

Une unité de commande intégrée permet en outre le raccordement à un clavier permettant l'entrée de données dans la mémoire, et à un dispositif d'affichage permettant de donner des informations à l'utilisateur.

- 5 D'autres objets, caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description suivante de modes de réalisation particuliers, faite en relation avec les figures jointes, parmi lesquelles :
- 10 - la figure 1 représente une vue de côté d'un autocuiseur muni d'un dispositif de contrôle selon la présente invention ;
  - la figure 2 représente une vue de dessus de l'autocuiseur de la figure 1, dans une position dans laquelle le couvercle n'est pas entièrement fermé sur le corps d'autocuiseur ;
  - la figure 3 est une vue de côté d'un autocuiseur selon la présente 15 invention, dans un mode de réalisation dans lequel le dispositif de contrôle est basé sur une mesure de température ;
  - la figure 4 est une vue de dessus de l'autocuiseur de la figure 3 ;
  - la figure 5 représente en vue de côté en coupe un autocuiseur selon la présente invention dans un mode de réalisation dans lequel le dispositif 20 de contrôle est basé à la fois sur une mesure de température et sur une mesure de pression ;
  - la figure 6 représente une vue de dessus de l'autocuiseur de la figure 5 ;
  - la figure 7 illustre un mode de réalisation de capteurs de pression 25 selon l'invention ;
  - la figure 8 représente le schéma électrique fonctionnel du dispositif de contrôle selon un mode de réalisation simplifié de l'invention ;
  - la figure 9 représente le schéma électrique dans un mode de réalisation plus élaboré ;
  - 30 - la figure 10 représente un autre schéma électrique de commande selon l'invention ;
  - la figure 11 représente le schéma électrique d'un mode de réalisation plus élaboré de l'invention ; et
  - la figure 12 représente un mode de réalisation plus intégré du circuit 35 électrique de commande selon l'invention.

Un autocuiseur, tel que représenté sur les figures 1 à 6, comprend généralement une cuve 1, dont le fond 2 est plat pour être

disposé sur une source de chaleur telle qu'une plaque électrique ou un feu de gaz. La cuve 1 est ouverte vers le haut, et est obturable de manière étanche par un couvercle 3. Un dispositif mécanique de verrouillage 4 assure le verrouillage du couvercle 3 en position d'obturation. Le mode de réalisation représenté correspond à un autocuiseur à baïonnette, c'est-à-dire dont le couvercle 3 s'engage par son rebord périphérique sur le rebord périphérique de l'ouverture supérieure de la cuve 1. Une poignée de cuve 5 permet la manutention de la cuve, tandis qu'une poignée de couvercle 6 permet la manutention du couvercle 3.

Une soupape de sécurité, non représentée sur la figure, laisse s'échapper de la vapeur lorsque la pression à l'intérieur de la cuve 1 dépasse un seuil prédéterminé. Le seuil est choisi relativement haut, mais inférieur à la pression produisant une déformation sensible du couvercle 3 ou de la cuve 1.

Une soupape de service 7, de type connu, laisse également échapper de la vapeur. La soupape de service 7, comme le représente par exemple la figure 5, est un piston monté coulissant selon l'axe A-A et venant obturer une ouverture 70 définie dans une pièce 71 rapportée sous le couvercle 3. La soupape 7 est sollicitée par un ressort 9 qui la repousse en position de fermeture de l'ouverture 70. Lorsque la pression à l'intérieure de l'autocuiseur produit sur la soupape 7 une force supérieure à celle exercée par le ressort 9, la soupape 7 se déplace légèrement à l'encontre de la force exercée par le ressort 9, et de la vapeur peut s'échapper par l'ouverture 70 vers l'atmosphère extérieure, par une canalisation de sortie de vapeur prévue à cet effet. La soupape de service est choisie de telle manière qu'elle laisse échapper de la vapeur lorsque la pression à l'intérieur du récipient atteint la pression normale d'utilisation pour la cuisson des aliments qui y sont contenus.

Dans les modes de réalisation représentés sur les figures, la soupape de service 7 est de type réglable : un curseur de réglage 8, monté coulissant sur des guides, permet, par un dispositif de liaison approprié repoussant le ressort 9, de régler la pression à laquelle la vapeur commence à s'échapper par la soupape de service 7.

Dans le mode de réalisation des figures 5 et 6, l'autocuiseur est en outre muni d'un dispositif indicateur de pression, comprenant un



alésage traversant 10 ménagé dans la soupape de service 7 de l'autocuisseur et dans lequel coulisse une tige 11 sollicitée par un ressort 12 la repoussant vers l'intérieur du récipient. L'extrémité intérieure 13 de la tige est soumise à l'atmosphère intérieure de l'autocuisseur.

5 L'extrémité extérieure 14 de la tige dépasse du couvercle et est soumise à la pression atmosphérique. Des moyens de butée limitent la course de la tige.

Selon l'invention, un dispositif électronique de contrôle 15, adapté sur le couvercle 3 de l'autocuisseur et alimenté par une source

10 autonome d'énergie électrique telle qu'une pile, permet de contrôler l'état de l'atmosphère régnant à l'intérieur de l'autocuisseur. Dans le mode de réalisation des figures 1 à 4, le dispositif de contrôle 15 permet de mesurer la température du couvercle, cette température étant très voisine de la température qui règne à l'intérieur de l'autocuisseur.

15 Pour cela, le dispositif de contrôle 15 comprend un capteur de température 33, d'un type fournissant un signal électrique image de la température à laquelle il est soumis, le signal électrique étant envoyé à un dispositif électronique de traitement du signal contenu dans le dispositif de contrôle 15. Le capteur de température 33 comprend une

20 sonde 50 sensible à la température. La sonde 50 est sollicitée par un organe élastique 51 tel qu'un ressort hélicoïdal qui la maintient en appui élastique contre une pièce métallique bonne conductrice de la chaleur et soumise elle-même à la température régnant à l'intérieur de l'autocuisseur. Dans le mode de réalisation de la figure 5, la sonde 50

25 est plaquée sur la face externe du couvercle 3. Dans le mode de réalisation de la figure 3, la sonde 50 est plaquée contre une extrémité d'une tige 52 conductrice de la chaleur, la seconde extrémité de la tige 52 étant située à l'intérieur de l'enceinte formée par l'autocuisseur et étant soumise à l'atmosphère intérieure de l'autocuisseur. Dans tous les

30 modes de réalisation, la sonde 50 doit être isolée thermiquement de l'atmosphère extérieure, de façon à se trouver elle-même à une température la plus proche possible de la température intérieure de l'autocuisseur. Pour cela, le logement de boîtier dans lequel est insérée la sonde est entouré de parois réalisées en matières peu conductrices de

35 la chaleur, à l'exception de la zone de contact de la sonde.

Dans le mode de réalisation plus élaboré des figures 5 et 6, le dispositif de contrôle 15 comporte en outre un capteur de pression, pour

mesurer la pression régnant à l'intérieur de l'autocuiseur. Pour cela, le dispositif de contrôle 15 comporte un capteur de position 16 permettant de mesurer la position de la tige 11, cette position étant en relation avec la pression de vapeur à l'intérieur de l'autocuiseur.

5 Le capteur de position 16, est disposé en regard de la partie dépassante 14 de la tige 11, et repère la position de la tige par rapport au couvercle 3, en fournissant un signal électrique image de la position de la tige et de la pression dans l'autocuiseur. Le signal électrique produit par le capteur de position est également envoyé au  
10 dispositif électronique de traitement de signal faisant partie du dispositif de contrôle 15.

Les figures 5 et 7 illustrent un mode de réalisation du capteur de position 16 : dans ce mode de réalisation, le capteur de position est un capteur optique, comprenant des moyens constituant au moins un chemin  
15 lumineux 17 coupé par la tige 11, et parcouru par de la lumière ; une cellule photosensible 18, placée à une extrémité du chemin lumineux 17, produit un signal électrique en fonction de la lumière qu'elle reçoit. Lorsque la tige 11 coupe le chemin lumineux 17, la cellule photosensible 18 ne reçoit plus de lumière et produit un signal électrique d'un  
20 premier type ; lorsque la tige 11 ne coupe plus le chemin lumineux 17, la cellule photosensible 18 produit un signal électrique d'un second type. Dans un mode de réalisation simplifié, à un seul chemin lumineux, le dispositif peut donc détecter un niveau unique de tige 11, c'est-à-dire produire une information indiquant si la tige dépasse ou non ce  
25 niveau.

Sur la figure 7, on a représenté une variante par laquelle, au moyen de deux chemins optiques parallèles, on détecte quatre positions successives de la tige 11. Pour cela, la tige 11 comprend des portions latérales formant des parties transparentes telles que la partie 19, et  
30 des parties opaques telles que la partie 20, en alternance. Les parties transparentes et les parties opaques définissent, par combinaison des signaux binaires produits par deux cellules photosensibles recevant les deux rayons de lumière qui parcourent les deux chemins lumineux, un signal de sortie codé différenciant quatre positions distinctes de la  
35 tige systématiquement représentées par les signaux binaires 00, 01, 11, 10. Ce dispositif peut donc différencier quatre pressions distinctes dans l'autocuiseur. On comprend que, en combinant trois chemins

optiques, on pourrait de même différencier huit positions de la tige 11, et donc huit pressions différentes dans l'autocuisseur et ainsi de suite.

Le mode de réalisation des figures 5 et 6 est relatif à un autocuisseur comportant un dispositif de contrôle très élaboré, dans lequel on mesure d'une part la température par la sonde 50, et d'autre part la pression par le capteur de pression 16. Dans ce cas, la sonde 50 est décalée latéralement par rapport à la soupape 7, comme le représente la figure 5.

Dans le mode de réalisation représenté sur les figures 3 et 4, le dispositif de contrôle 15 est plus simple, et assure le contrôle par la seule mesure de la température. Dans ce cas, la sonde de température 50, toujours sollicitée par son ressort 51, est en appui contre l'extrémité externe d'une tige 52 conductrice de la chaleur. La tige 52 remplace alors la tige 11 de la figure 5, et elle est fixe. On comprend que ce mode de réalisation de la figure 3 permet de concevoir de manière simple une gamme d'autocuisseurs dans laquelle un premier modèle, conforme à la figure 3, comprend un dispositif de contrôle et de mesure de température, et un second modèle plus rudimentaire, non représenté sur les figures, dans lequel l'autocuisseur ne comprend pas de dispositif de contrôle de température mais comprend une tige 11 coulissante indiquant la pression régnant dans l'autocuisseur.

Dans le mode de réalisation de la figure 8, le dispositif électronique de traitement de signal comprend un premier comparateur de température 21 destiné à comparer le signal de sortie du capteur de température 33 à un premier signal de référence  $T_M$  correspondant au signal produit par le capteur lorsque la température maximale admissible est atteinte dans l'autocuisseur. La sortie du premier comparateur de température 21 est connectée à un générateur d'alarme 22 produisant un signal d'alarme lorsque le premier comparateur de température 21 indique que le signal de capteur de température 33 atteint ou dépasse le premier signal de référence  $T_M$ . Ce premier mode de réalisation constitue un dispositif de sécurité produisant une alarme lorsque la température dans l'autocuisseur est supérieure à une température maximale  $T_M$  prédéterminée, condition dans laquelle la pression risque d'être également supérieure au maximum admissible.

Dans le mode de réalisation de la figure 9, le dispositif électronique de traitement de signal comprend un second comparateur 23

de température destiné à comparer le signal de sortie du capteur de température 33 à un second signal de référence  $T_m$  correspondant au signal produit par le capteur 33 lorsque la température dans l'autocuiseur atteint une température minimale  $T_m$  juste un peu inférieure à 100° 5 Celsius. Le signal de sortie du second comparateur de température 23 est transmis à une entrée d'un premier compteur de temps 24 dont la sortie commande un générateur 25 de signal d'avertissement. Le compteur de temps 24 reçoit les signaux produits par une horloge 26, et dispose d'une entrée de remise à zéro RAZ. Le compteur de temps 24 produit un 10 signal de sortie provoquant la génération du signal d'avertissement lorsqu'un délai de comptage de durée prédéterminée s'est écoulé après que le compteur de temps a reçu sur son entrée un signal provenant du deuxième comparateur de température 23 lui indiquant que la température dans l'autocuiseur a dépassé la température  $T_m$  minimale. Ce second mode 15 de réalisation permet de déclencher un comptage de temps de cuisson, opéré par le compteur de temps 24, après le début de cuisson déterminée par le second comparateur de température 23, étant supposé que la cuisson débute au moment où l'on atteint la température minimale  $T_m$ .

Le mode de réalisation représenté sur la figure 10 combine les 20 éléments et les fonctions des deux modes de réalisation des figures 8 et 9. Dans ce troisième mode de réalisation, les informations produites d'une part par le premier comparateur de température 21 et par le compteur de temps 24 peuvent être transmises à un générateur de signal d'avertissement unique 22 par l'intermédiaire d'une porte OU 27. Ainsi, 25 un signal est produit par le générateur de signal d'avertissement 22 soit lorsque la température dépasse la température maximale  $T_M$ , soit lorsque le temps de cuisson est dépassé.

Le dispositif de traitement de signal peut en outre comprendre un circuit générant un signal d'avertissement lorsque la montée en 30 température dans l'autocuiseur est trop lente. Par exemple, dans le mode de réalisation représenté sur la figure 11, le dispositif comprend les mêmes éléments que dans le mode de réalisation de la figure 10, mais comprend en outre un second compteur de temps 28 dont une entrée est commandée par un circuit 29 de production de signal de début ; le 35 circuit 29 est constitué de telle façon qu'il produit un signal électrique de début lorsque l'utilisateur soumet l'autocuiseur à une source de chaleur pour commencer une opération de cuisson ; le signal de

sortie du second compteur de temps 28 est envoyé à un comparateur de temps 30 recevant également l'information de sortie du second comparateur de température 23. Le comparateur de temps 30 produit sur sa sortie un signal, envoyé au générateur d'alarme 22 par l'intermédiaire de la porte OU 27, lorsque le temps qui s'écoule entre le signal de début et le signal de sortie du second comparateur de température 23 est supérieur à un temps maximum de montée en température déterminé. Dans ce mode de réalisation, lorsque l'utilisateur soumet l'autocuiseur à la source de chaleur, le dispositif 29 produit un signal de début ; le second compteur de temps 28 compte le temps jusqu'à ce que le capteur de température 33 détecte une température égale à la température minimale  $T_m$ , le second comparateur de température 23 produisant alors un signal reçu par le compteur de temps 30, qui compare alors le temps déjà compté avec un temps normal de mise en température. Une première façon d'utiliser le dispositif consiste à produire un signal lorsque le temps de montée en température est supérieure à un temps maximal prédéterminé, indiquant ainsi que la source de chaleur est insuffisante ; une seconde façon d'utiliser le dispositif est de produire un signal lorsque le temps de montée en température est inférieur à un temps minimal prédéterminé, indiquant que la source de chaleur est trop puissante.

Dans un mode de réalisation rudimentaire, le dispositif 29 est constitué d'un commutateur électrique actionnable par l'utilisateur : lorsque l'utilisateur soumet l'autocuiseur à une source de chaleur, il doit actionner simultanément le commutateur 29 pour produire le signal de début.

Dans un mode de réalisation plus élaboré, le dispositif 29, tel que représenté en pointillés sur la figure 11, comprend un troisième comparateur de température 290 destiné à comparer le signal de sortie T du capteur de température 33 à un troisième signal de référence  $T_0$  correspondant au signal produit par le capteur 33 lorsque la température dans l'autocuiseur atteint une température intermédiaire comprise entre la température ambiante et la température de début de cuisson. On peut par exemple choisir une température intermédiaire égale à environ 40 ° Celsius. Dans ces conditions, le fonctionnement du circuit 29 est automatique, et ne requiert par l'intervention de l'utilisateur au début du cycle de fonctionnement.

Dans le mode de réalisation représenté sur la figure 12, les

opérations de comptage de temps, de comparaison et de production de signal de commande des générateurs d'alarme ou de signaux d'avertissement 22 sont effectuées par une unité de commande intégrée 31. Cette unité de commande intégrée est de type micro-processeur ou micro-système, capable d'effectuer des comparaisons séquentielles entre des signaux présents sur ses bornes d'entrée, et d'en déduire des signaux envoyés notamment au générateur de signaux d'avertissement 22 ou d'alarme. L'unité de commande intégrée 31 est connectée à un circuit de mémoire 32, et à une horloge 26. Des entrées appropriées de l'unité de commande intégrée 31 sont connectées aux dispositifs générateurs d'informations. On entend par dispositifs générateurs d'informations tous les dispositifs permettant de fournir une information sur l'état de l'autocuiseur, et notamment : le capteur de pression 16, le dispositif de génération de signal de début 29, le capteur de température 33, un capteur de réglage de pression 34 qui sera décrit ci-après. Dans le mode de réalisation représenté, l'unité de commande intégrée 31 est en outre connectée à un clavier 35 et à un dispositif d'affichage 36.

Le capteur de réglage de pression 34 est destiné à recevoir une information sur le réglage de pression choisi par l'utilisateur. Dans ce mode de réalisation, l'autocuiseur comprend un dispositif de réglage de pression de soupape de service, commandé par le curseur de réglage 8 représenté sur les figures. Le curseur de réglage 8, est déplaçable sur ses guides et actionnable par l'utilisateur pour régler la pression à laquelle la soupape de service 7 commence à laisser sortir la vapeur hors de l'autocuiseur. Le capteur de réglage de pression 34 est un capteur de position de l'organe de manoeuvre ou curseur 8 de réglage, le capteur de réglage de pression 34 produisant un signal électrique image de la position du curseur 8. Ce signal est envoyé à l'unité de contrôle intégrée 31, et permet d'influer sur la comparaison effectuée par ladite unité de contrôle intégrée entre les informations provenant des autres dispositifs générateurs d'informations et les valeurs contenues dans la mémoire 32.

On peut par exemple concevoir de faire varier la température minimale  $T_m$ , ou température à laquelle on commence à compter le début de cuisson, en fonction de la position du curseur 8 ou pression normale choisie par l'utilisateur pour sa cuisson. Cette variation est possible grâce au dispositif de la figure, dans lequel l'unité de contrôle

intégrée 31 peut interpréter l'information obtenue du capteur de réglage de pression 34 pour en déduire la température normale de fonctionnement de l'autocuiseur, température correspondant à la pression normale choisie, température qui est ensuite comparée à la température mesurée  
5 par le capteur de température 33.

Le dispositif de la figure 12 est susceptible d'apporter à l'utilisateur non seulement les fonctions de contrôle et de sécurité décrites ci-dessus, mais en outre des fonctions de contrôle de l'allure de cuisson. Par exemple, on peut enregistrer dans la mémoire 32 une  
10 série de données consistant par exemple en une suite de températures minimales, une suite de températures maximales, et une suite de valeurs de temps d'échantillonnage ; après réception d'un signal de début de fonctionnement produit par le dispositif 29, l'unité de contrôle intégrée 31 peut comparer, à chaque instant d'échantillonnage correspon-  
15 dant à l'une des valeurs de la suite de temps d'échantillonnage contenue dans la mémoire 32, la température mesurée par le capteur de température 33 avec la température minimale et la température maximale associées à l'instant d'échantillonnage et contenues dans la mémoire 32. Si la température mesurée est comprise entre la température minimale et la  
20 température maximale, l'unité de contrôle intégrée 31 en déduit que la cuisson est normale ; par contre, si la température s'écarte des valeurs permises entre la température minimale et la température maximale, l'unité de contrôle intégrée 31 produit un signal envoyé sur le générateur 22 pour la génération d'un signal d'avertissement ou  
25 d'alarme. Un signal peut également être envoyé sur le dispositif d'affichage 36, indiquant à l'utilisateur le type d'anomalie constatée.

Le fonctionnement ci-dessus n'est qu'un exemple, et l'on peut concevoir d'autres types de fonctionnements, contrôlant par exemple  
simultanément la pression indiquée par le capteur de pression 16. On  
30 peut remarquer par exemple que, dans le cas où le capteur de température 33 indiquerait une température relativement élevée, dépassant nettement les 100° Celsius, alors que le capteur de pression 16 n'indiquerait pas une pression élevée, cela tendrait à signifier que l'utilisateur a omis d'introduire de l'eau dans l'autocuiseur. Il est alors intéressant de  
35 produire un signal d'avertissement, à défaut de quoi la température risque de s'élever beaucoup trop dans l'autocuiseur et d'endommager ou de détruire la nourriture qui y est insérée.

Dans les modes de réalisation qui précèdent, le contrôle s'effectue principalement par la mesure de température et le traitement du signal ainsi obtenu. Selon l'invention, on peut également concevoir des modes de réalisation dans lesquels le contrôle s'effectue principalement en mesurant la pression, au moyen du capteur de pression 16. Dans ce cas, le seuil de température minimale  $T_m$  est remplacé par un seuil de pression minimale  $P_m$ , le seuil de température maximale  $T_M$  est remplacé par un seuil de pression maximale  $P_M$ , et les comparateurs du circuit de traitement de signal sont sollicités non pas par le signal de sortie du capteur de température 33 mais par le signal de sortie du capteur de pression 16.

Le clavier 35 connecté à l'unité de contrôle intégrée 31 permet à l'utilisateur d'introduire des paramètres ou des données dans la mémoire 32, et d'influer sur les comparaisons effectuées ultérieurement par l'unité de contrôle intégrée 31 lors du fonctionnement. Ainsi, par exemple, l'utilisateur peut introduire par le clavier 35 une information concernant le poids des aliments insérés dans l'autocuiseur, et/ou une information concernant le type d'aliments insérés dans l'autocuiseur. Ces informations permettent de moduler les comparaisons effectuées ensuite par l'unité de commande intégrée 31. Par exemple, on peut définir que, en fonction de la quantité d'aliments introduite dans l'autocuiseur, le temps minimal de montée en température sera différent: le temps sera plus long lorsque la quantité de nourriture est plus importante.

On peut également concevoir que, avec le dispositif représenté sur la figure, l'utilisateur peut être guidé et aidé dans la programmation de l'autocuiseur, et notamment dans le choix de la position du curseur 8 de réglage de soupape de service. On peut par exemple introduire dans la mémoire 32 une suite de valeurs représentatives des types d'aliments possibles, et associer à chaque élément de la suite une valeur préférée de position de curseur; lorsque l'utilisateur introduit un code représentant le type d'aliment, par le clavier 35, l'unité de contrôle intégrée 31 peut comparer ce code avec le contenu de la mémoire 32, et en déduire un signal envoyé sur le dispositif d'affichage 36 en indiquant la valeur correspondante de position préférentielle du curseur. On peut ensuite concevoir des traitements d'informations ultérieures, selon la position effectivement choisie par l'utilisateur



pour le curseur 8, position détectée par le capteur de réglage de pression 34.

On conçoit que le dispositif de traitement de signal est un dispositif électronique, qu'il convient de protéger de la chaleur.

- 5 L'utilisation d'un tel dispositif sur un autocuiseur pose ainsi un problème d'adaptation, qu'il convient de résoudre en protégeant les organes électroniques des dégagements thermiques auxquels est soumis l'autocuiseur.

- 10 Pour cela, selon l'invention, l'ensemble des organes électroniques est contenu dans un boîtier amovible 15 représenté sur les figures, rapporté sur le couvercle de l'autocuiseur.

- De préférence, l'autocuiseur comprend, en prolongement de la poignée de couvercle 6, un ensemble de protection regroupant les organes de réglage de l'autocuiseur, à savoir le curseur de réglage 8, la soupape de service 7, le dispositif de détection de pression. Le boîtier amovible 15 est ainsi conçu pour s'adapter sur l'ensemble de protection prolongeant la poignée 6, ou ensemble de commande d'ouverture du couvercle d'autocuiseur. L'ensemble de commande d'ouverture du couvercle d'autocuiseur est réalisé en une matière peu conductrice de la chaleur, assurant par elle-même l'isolation thermique du boîtier par rapport au couvercle 3 de l'autocuiseur. La surface de contact entre le boîtier 15 et l'ensemble de commande d'ouverture du couvercle est aussi faible que possible, pour limiter les transmissions de chaleur par conduction.

- Le boîtier amovible 15 s'adapte sur la face supérieure de l'ensemble de protection, sur lequel il vient s'encliqueter et est retenu par des moyens d'accrochage non représentés sur les figures. L'enlèvement du boîtier 15 permet d'éviter de soumettre les organes électriques et électroniques à des sollicitations trop violentes de température et d'humidité lors des opérations de nettoyage de l'autocuiseur. Le fait que la sonde de température 50 soit sollicitée par un ressort 51 permet d'assurer un bon contact thermique entre la sonde et les parties métalliques soumises à la température intérieure de l'autocuiseur, lorsque le boîtier 15 est adapté sur l'autocuiseur, bien que la sonde soit elle-même amovible puisqu'elle est solidaire du boîtier amovible 15.

La présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation qui ont été explicitement décrits, mais elle en inclut les diverses

2634914

17

variantes et généralisations contenues dans le domaine des revendications ci-après..

REVENDEICATIONS

1 - Dispositif de contrôle pour autocuiseur, caractérisé en ce qu'il comprend un capteur de température (33) disposé sur le couvercle (3) de l'autocuiseur et mesurant la température dudit couvercle (3), le  
5 capteur de température (33) fournissant un signal électrique image de cette température, le signal électrique étant envoyé à un dispositif électronique de traitement du signal.

2 - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que:  
- le capteur de température (33) est disposé dans un boîtier rapporté  
10 sur la surface externe du couvercle (3),  
- le capteur comprend une sonde (50) sensible à la température,  
- le couvercle (3) est muni d'une tige conductrice (11, 52) traversante en matière conductrice de la chaleur,  
- la sonde (50) est sollicitée par un organe élastique la maintenant en  
15 appui élastique contre l'extrémité externe de la tige conductrice.  
- la sonde (50) est isolée thermiquement de l'atmosphère extérieure.

3 - Dispositif de contrôle pour autocuiseur selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comprend :  
- un alésage (10) traversant ménagé dans le couvercle de l'autocuiseur  
20 (3) et dans lequel coulisse une tige (11) sollicitée par un ressort (12) la repoussant vers l'extérieur, l'extrémité intérieure (13) de la tige étant soumise à l'atmosphère intérieure de l'autocuiseur, l'extrémité extérieure de la tige (14) dépassant du couvercle et étant soumise à la pression atmosphérique, des moyens de butée limitant la course de la  
25 tige,  
- un capteur de position (16) disposé à l'extérieur du couvercle (3) en regard de la partie dépassante (14) de tige (11), et repérant la position de la tige par rapport au couvercle, fournissant un signal électrique image de la position de la tige et de la pression dans  
30 l'autocuiseur, le signal électrique étant envoyé au dispositif électronique de traitement de signal.

4 - Dispositif de contrôle selon la revendication 3, caractérisé en ce que le capteur de position est un capteur optique, comprenant des moyens constituant au moins un chemin lumineux (17) coupé par la  
35 tige (11) et parcouru par de la lumière et une cellule photosensible (18) placée à une extrémité du chemin lumineux et produisant un signal électrique en fonction de la lumière qu'elle reçoit.

5 - Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'il comprend au moins deux cellules photosensibles disposées en extrémité d'au moins deux chemins lumineux parallèles coupés chacun par une portion latérale différente de la tige (11), les portions latérales de la tige formant des parties transparentes (19) et des parties opaques (20) en alternance, définissant, par combinaison des signaux binaires produits par les cellules photosensibles, un signal de sortie codé différenciant au moins quatre positions distinctes de la tige, et donc au moins quatre pressions distinctes dans l'autocuisseur.

10 6 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le dispositif électronique de traitement de signal comprend un premier comparateur de température (21) destiné à comparer le signal de sortie du capteur de température (33) à un premier signal de référence ( $T_M$ ) correspondant au signal produit par le capteur de température lorsque la température maximale admissible est atteinte dans l'autocuisseur, la sortie du premier comparateur de température (21) étant connectée à un générateur d'alarme (22) produisant un signal d'alarme lorsque le premier comparateur de température (21) indique que le signal de capteur de température atteint ou dépasse le premier signal de référence.

25 7 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le dispositif électronique de traitement de signal comprend un second comparateur de température (23) destiné à comparer le signal de sortie du capteur de température (33) à un second signal de référence ( $T_m$ ) correspondant au signal produit par le capteur lorsque la température dans l'autocuisseur atteint une température minimale juste un peu supérieure à 100° C, le signal de sortie du second comparateur de température (23) étant transmis à une entrée d'un premier compteur de temps (24) dont la sortie commande un générateur de signal d'avertissement (25), le compteur de temps produisant un signal de sortie provoquant la génération du signal d'avertissement lorsqu'un délai de comptage de durée prédéterminée s'est écoulé après que le compteur de temps a reçu sur son entrée un signal provenant du deuxième comparateur de température (23) lui indiquant que la température dans l'autocuisseur est supérieure à la température minimale ( $T_m$ ).

8 - Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un second compteur de temps (28) dont une entrée

est commandée par un circuit de production de signal de début (29), et dont le signal de sortie est envoyé à un comparateur de temps (30) recevant également l'information de sortie du second comparateur de température (23), le comparateur de temps (30) produisant sur sa sortie 5 un signal, envoyé au générateur d'alarme (22), lorsque le temps qui s'écoule entre le signal de début et le signal de sortie du second comparateur de température (23) est supérieur à un temps maximum de montée en température prédéterminé.

9 - Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que 10 le comparateur de temps (30) produit en outre un signal de sortie, envoyé au générateur d'alarme (22), lorsque le temps qui s'écoule entre le signal de début et le signal de sortie du second comparateur de température (23) est inférieur à un temps minimum de montée en température prédéterminé.

15 10 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens pour produire un signal d'alarme lorsque le détecteur de température (33) indique que la température intérieure de l'autocuiseur, après avoir dépassé un seuil de température normale (T1), redevient inférieure à ce seuil.

20 11 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que les opérations de comptage de temps, de comparaison, et de production de signal de commande des générateurs d'alarme ou de signaux d'avertissement, sont effectuées par une unité de commande intégrée (31), de type micro-processeur ou micro-système, dont 25 les entrées appropriées sont connectées aux dispositifs générateurs d'informations telles que le capteur de température (33), une horloge (26), le dispositif générateur de signal de début (29), l'unité de commande intégrée étant connectée à une mémoire (32) contenant une suite d'informations telles que des valeurs de température et de temps que 30 l'unité de contrôle compare séquentiellement avec les informations fournies par les dispositifs générateurs d'informations.

12 - Dispositif selon la revendication 11, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un dispositif de réglage de pression de soupape de service (7, 8), commandé par un organe de manoeuvre déplaçable (8) et 35 actionnable par l'utilisateur, et un capteur de réglage de pression (34) repérant la position de l'organe de manoeuvre (8), le capteur de réglage de pression (34) produisant un signal électrique image de la position de

l'organe de manoeuvre (8) et envoyé à l'unité de contrôle intégrée (31) pour influencer sur la comparaison effectuée par ladite unité de contrôle entre les informations provenant des dispositifs générateurs d'informations et les valeurs contenues dans la mémoire (32).

- 5        13 - Dispositif selon l'une des revendications 11 ou 12, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un clavier de commande (35) connecté à l'unité de contrôle intégrée (31), par lequel l'utilisateur peut entrer des informations dans la mémoire (32).

- 10       14 - Dispositif selon la revendication 13, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un dispositif d'affichage (36) connecté à l'unité de commande intégrée (31).

15       15 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, caractérisé en ce que le dispositif de contrôle est contenu dans un boîtier (15) amovible rapporté sur le couvercle (3) de l'autocuiseur.

- 15       16 - Dispositif selon la revendication 15, caractérisé en ce que le boîtier (15) est adaptable au-dessus d'un ensemble de commande d'ouverture du couvercle d'autocuiseur, ledit ensemble étant réalisé en une matière peu conductrice de la chaleur et assurant par elle-même l'isolation thermique du boîtier.

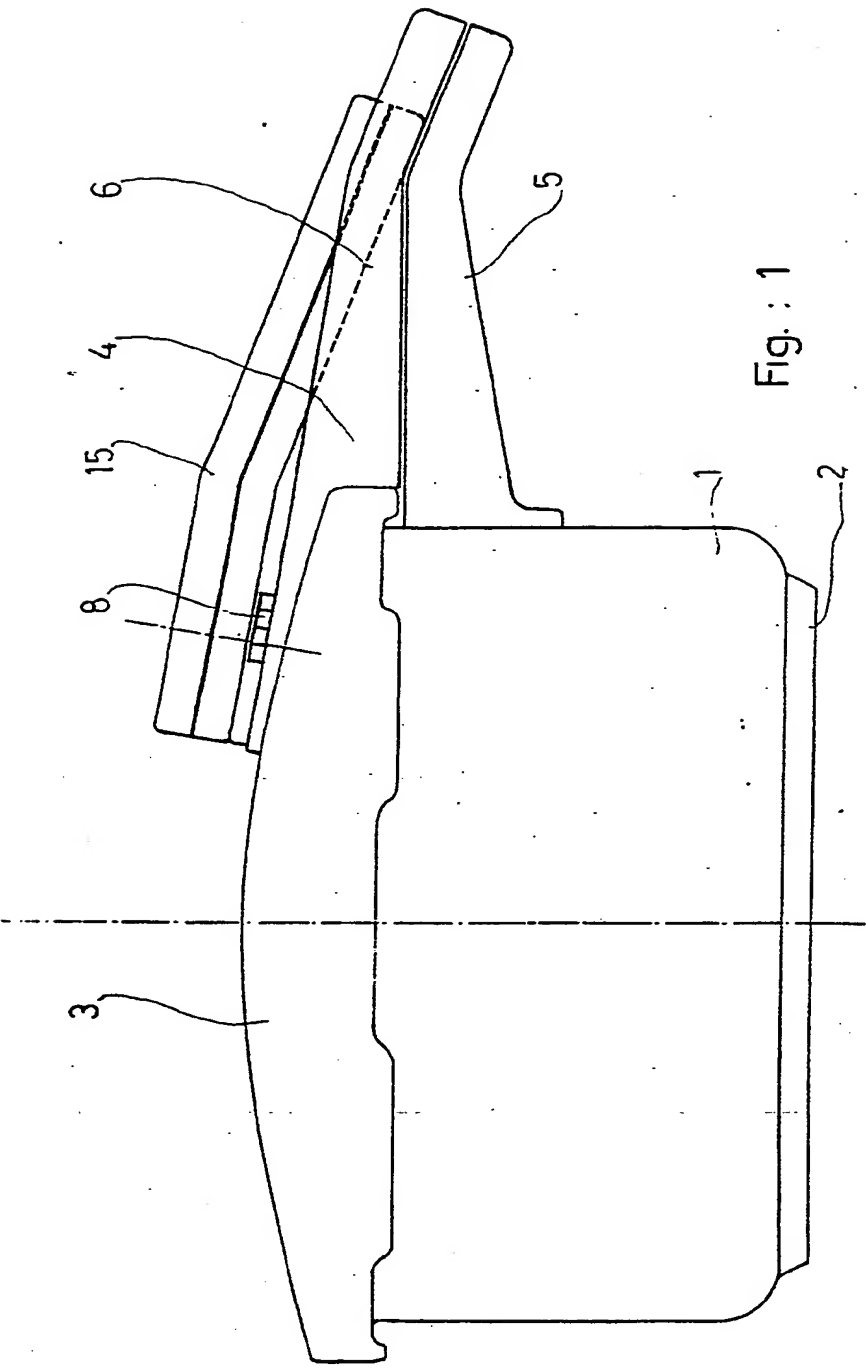
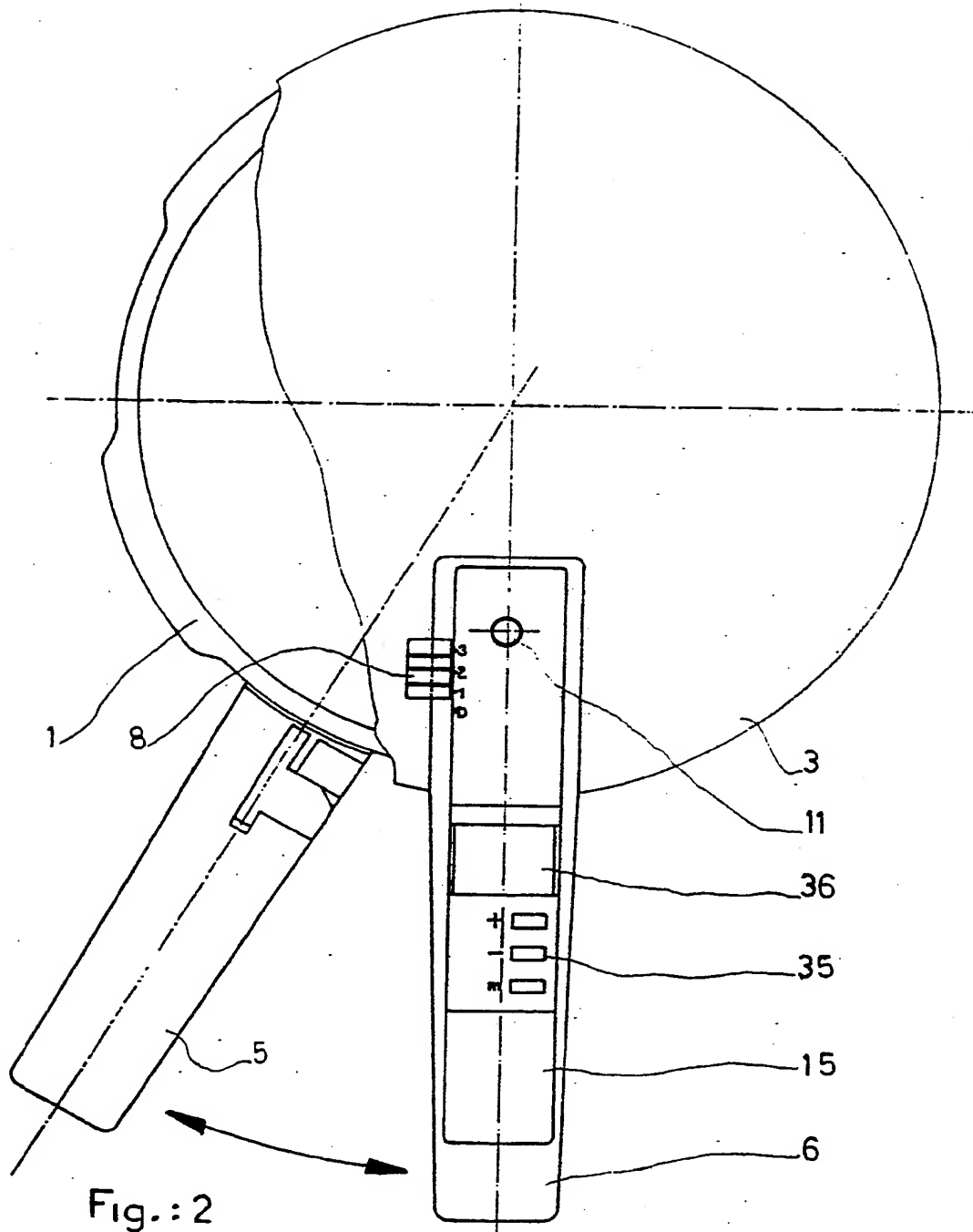
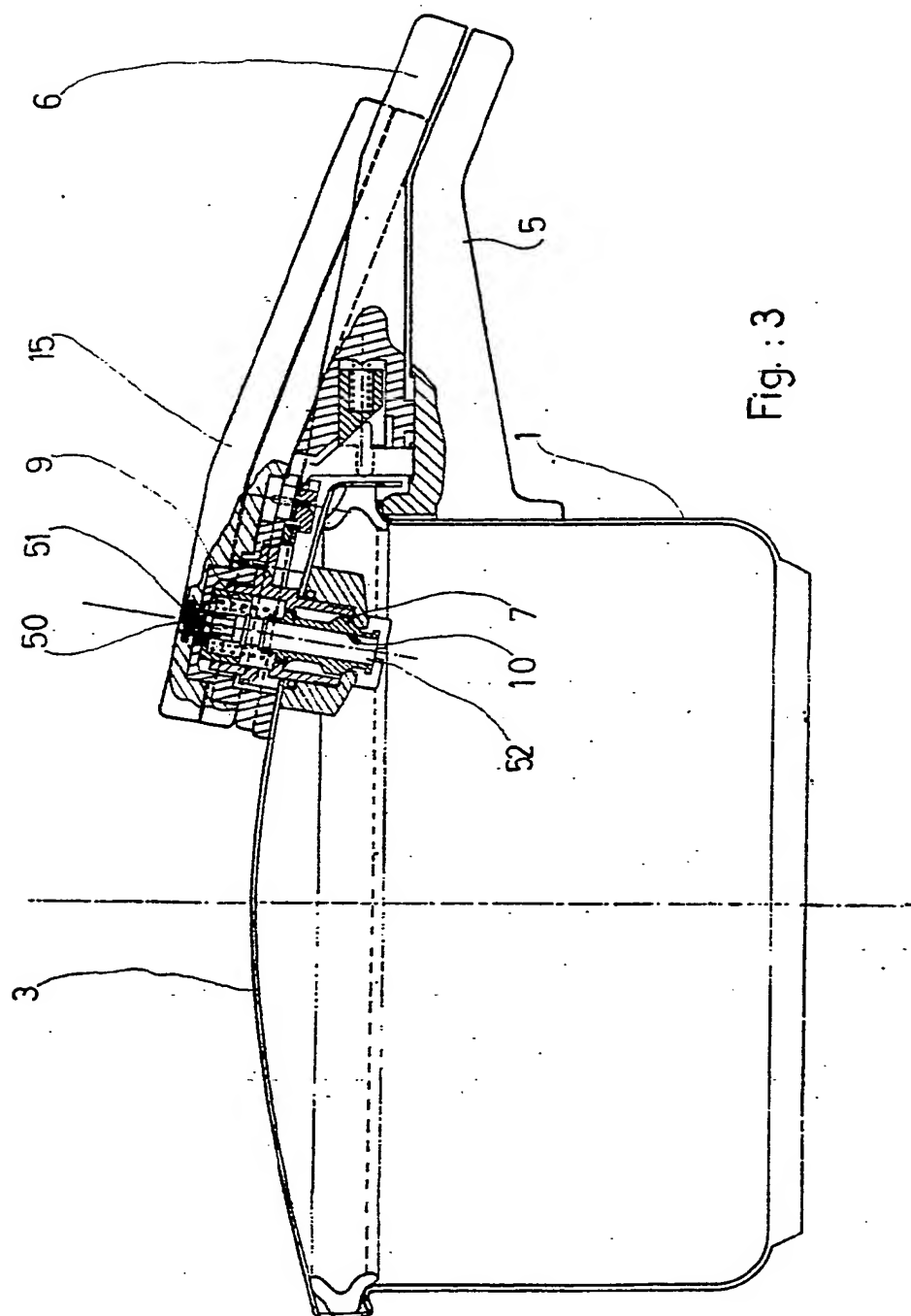


Fig. : 1

2/9







4/9

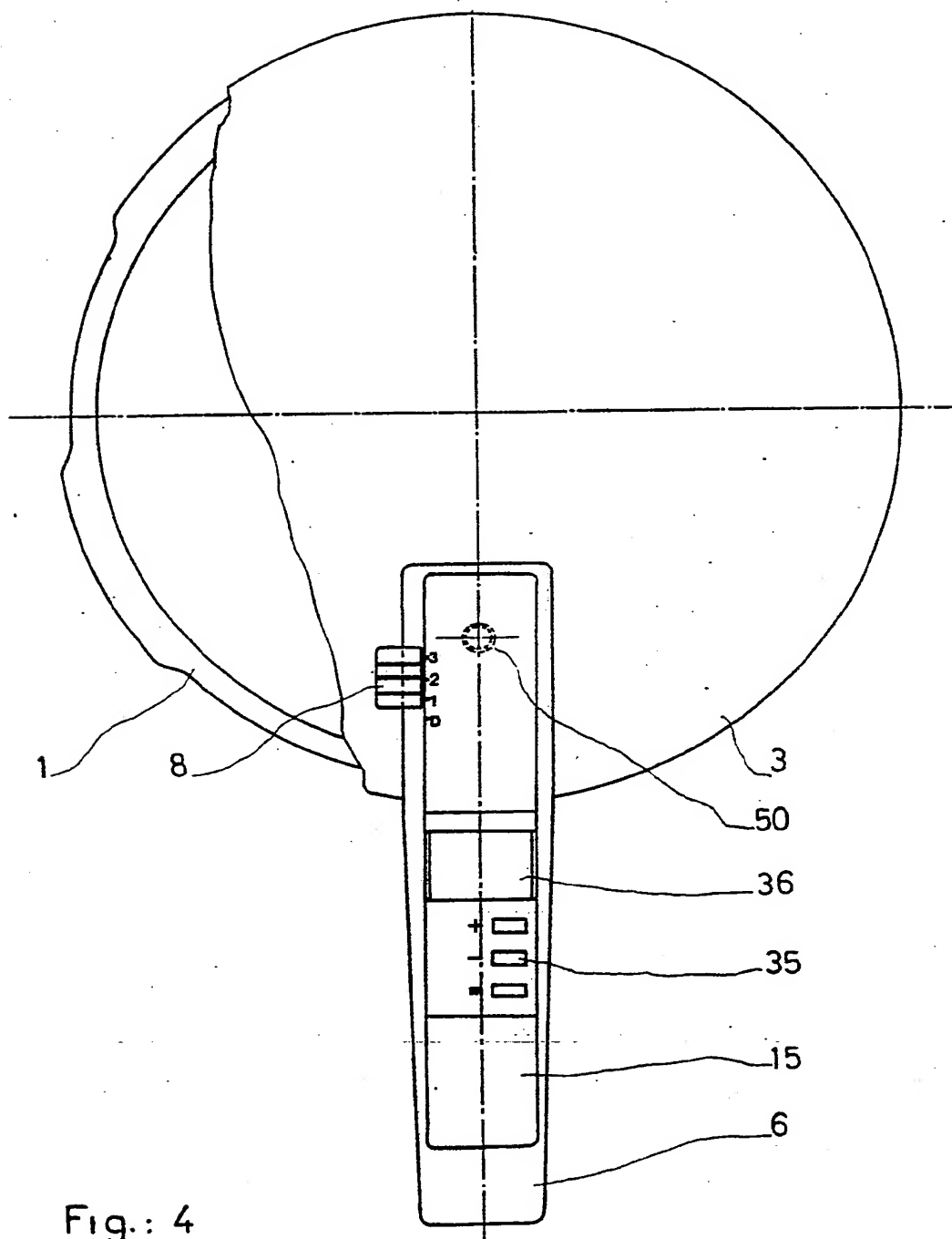


Fig.: 4



6/9

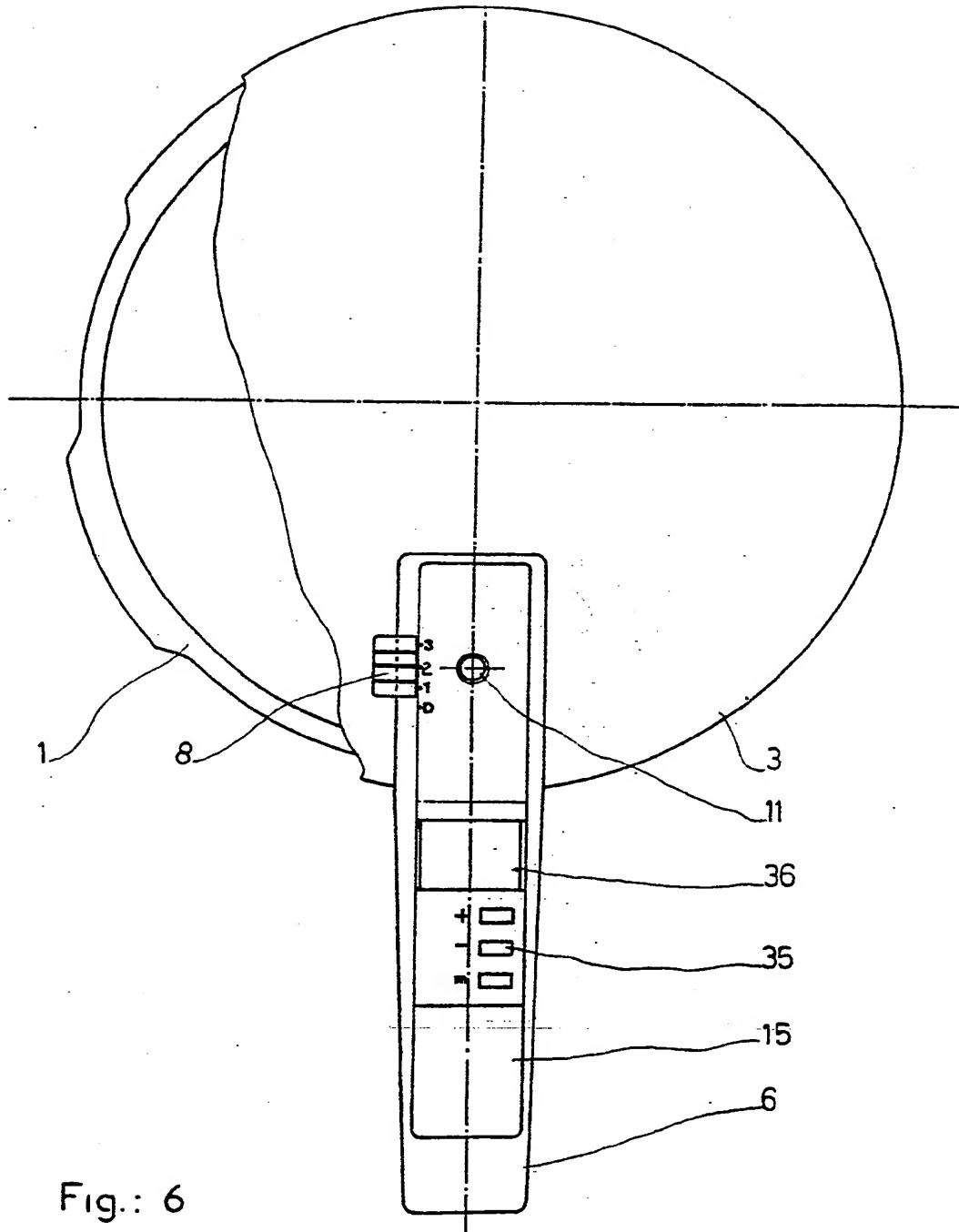


Fig.: 6

7/9

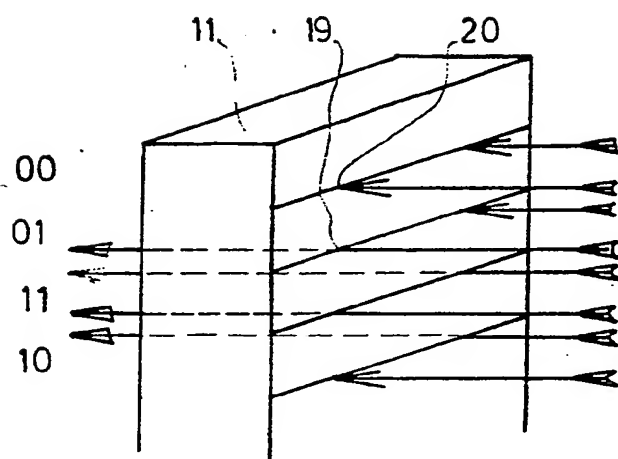


Fig : 7

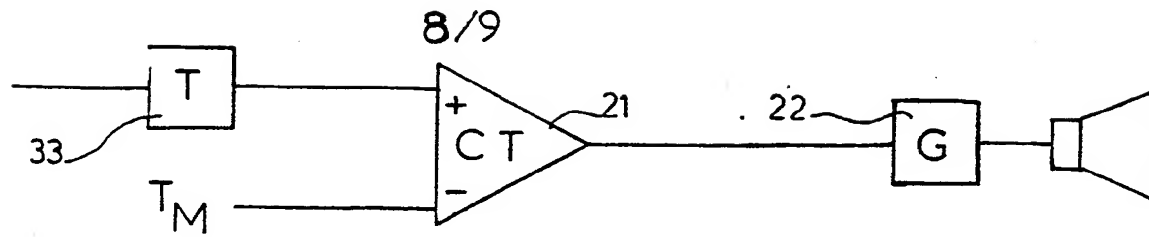


Fig 8

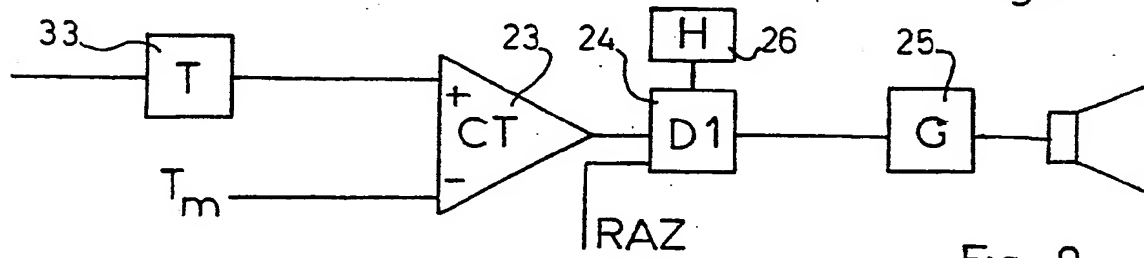


Fig 9

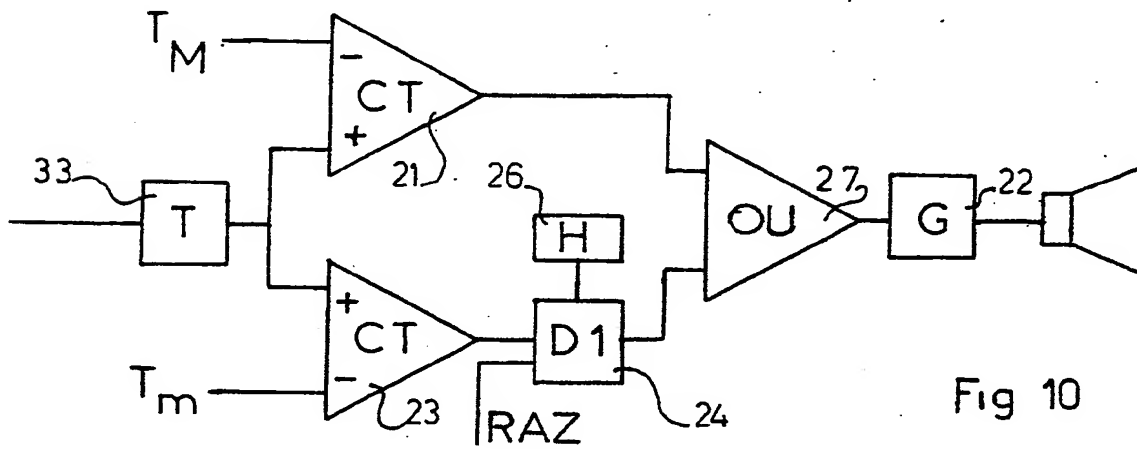


Fig 10

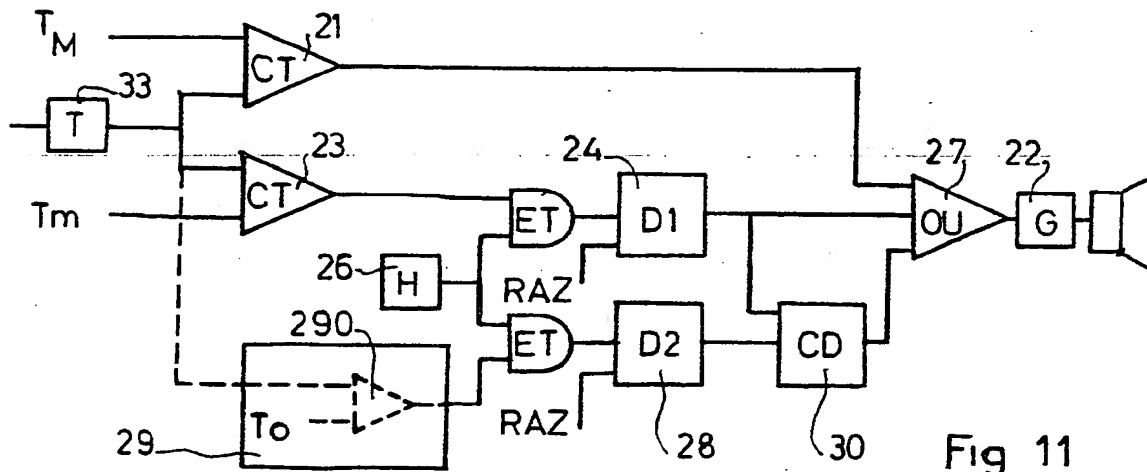


Fig 11

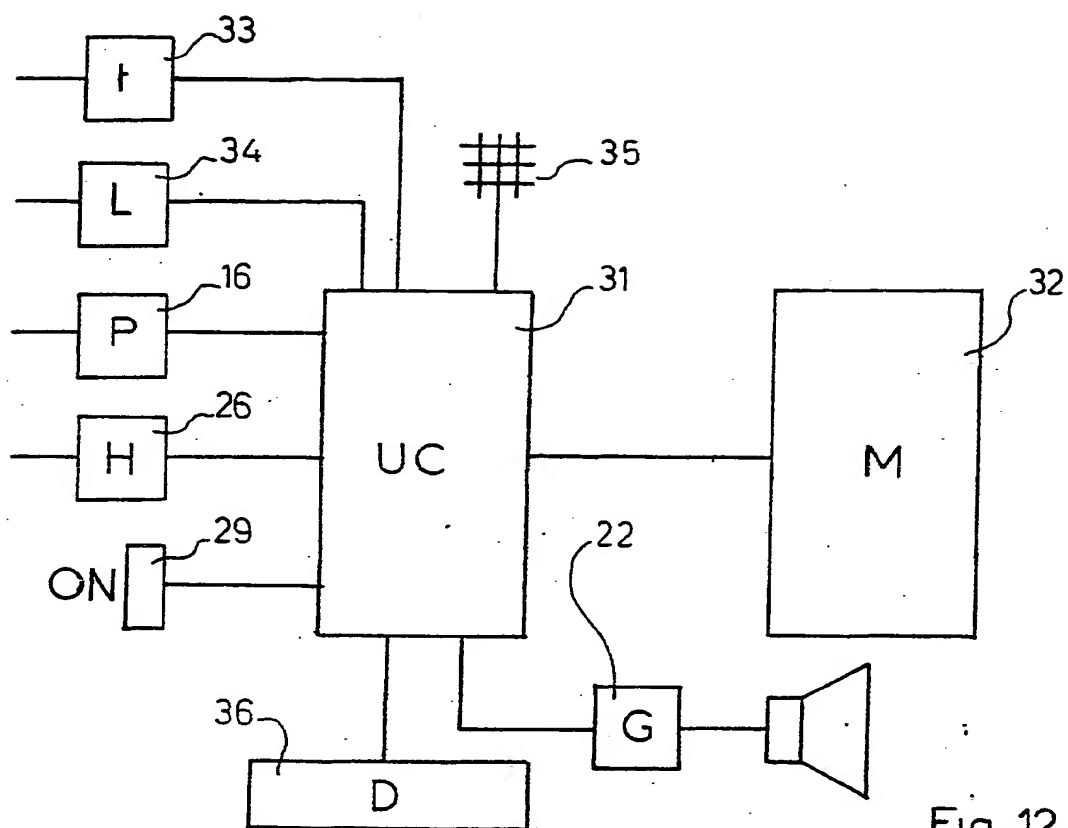


Fig 12

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**